

© Б.А. Катанов, 2003

УДК 622.23.051

**Б.А. Катанов****КОНСТРУКТИВНЫЕ СХЕМЫ****РЕЖУЩЕ-ШАРОШЕЧНЫХ ДОЛОТ**

**Н**а современном этапе развития буровой техники широко применяемые на горных предприятиях серийные шарошечные долота в значительной степени исчерпали свои возможности. Проведенные исследования в этой области показывают, что существенное увеличение скорости бурения может быть достигнуто при разработке и внедрении в практику бурения нового комбинированного бурового инструмента. Наиболее перспективным его видом следует считать режущие-шарошечные долота (РШД), которые позволяют в ряде случаев не только увеличить скорость бурения, но и стойкость инструмента, а также существенно повысить содержание крупных фракций в буровой мелочи. Кроме того, в этом случае оказывается возможным создать рациональную форму забоя скважины и использовать все преимущества режущих и шарошечных породоразрушающих элементов долота.

Конструктивно режущие-шарошечные долота могут выполняться по различным схемам [1].

Так первоначально разработчики РШД, пытаясь сохранить долото трехшарошечным, выполняли корпус долота 1 (рис. 1) с глубокими пазами, в которых болтами 2 крепились съемные лапы 3 с шарошками 4. В центре долота между вершинами шарошек в конических отверстиях вставки 5 размещались съемные типовые резцы 6. К корпусу 1 приваривался хвостовик 7 с замковой резьбой. Однако подобная конструкция РШД оказалась не работоспособной, т.к. крепление лап с помощью болтов было недостаточно надежным, а интенсивную очистку забоя скважины не обеспечивал сжатый воздух поступающий через отверстия 8 диаметром 10–15 мм., преду-

смотренные в корпусе долота.

Резцы режущей части долота, выбуривая опережающую скважину, разгружали только вершины конусов шарошек и долото по существу оставалось трехшарошечным, т.к. основной объем породы при бурении скважины разрушали шарошки. Стремление разгрузить шарошки привело к созданию долота, изображенного на рис. 2.

Режущая часть этого долота была выполнена в виде резцов 1, расположенных на периферии и опирающихся через шайбу 2 на тарельчатые пружины 3, предварительное сжатие которых осуществлялось гайкой 4. Выбуривая опережающую кольцевую канавку, резцы существенно разгружали шарошки 5, которые разрушали лишь керн, образующийся в центре. При этом износ резцов был чрезвычайно велик, и долото не оправдывало своего назначения.

В дальнейшем была предложена конструкция РШД (рис. 3), у которого к корпусу 1, выполненному заодно с присоединительным хвостовиком с конической резьбой, приваривались лапы 2 с шарошками 3. Резцы 4 были установлены в специальной державке 5, приваренной к концам удлиненных вставками 6 цапф (осей) шарошек, вершины которых были срезаны. Резцы выступали над шарошками и выбуривали опережающую скважину. Недостатком РШД подобной конструкции были не только сложность и ненадежность размещения резцов на концах лап шарошек, но и

необходимость при его изготовлении разбирать опоры шарошек и производить механическую обработку последних, а также и жесткое закрепление всех породоразрушающих элементов при их непрерывном контакте с породой забоя.

При бурении (особенно перемежающихся по крепости пород) целесообразно, чтобы хотя бы один из породоразрушающих элементов был подвижным. Долото с подвижным режущим элементом было разработано КузГТУ (рис. 4). В этом долоте в качестве режущих породоразрушающих элементов используются диски 1, установленные на осях в державках 2, опирающихся на тарельчатые пружины 3. Лапы 4 шарошек 5 приварены к корпусу 6, выполненному заодно с присоединительным хвостовиком.

При бурении слабых пород режущие диски, смещенные относительно шарошек, обрабатывают забой и долото работает как режущее. С увеличением крепости пород под действием возрастающего осевого усилия тарельчатые пружины сжимаются и в работу вступают шарошки, которые разрушают породу забоя совместно с режущими дисками.

В дальнейшем было установлено, что наиболее целесообразно режущий орган комбиниро-

**Рис. 1.** Опытное долото КузГТУ со съемными породоразрушающими элементами

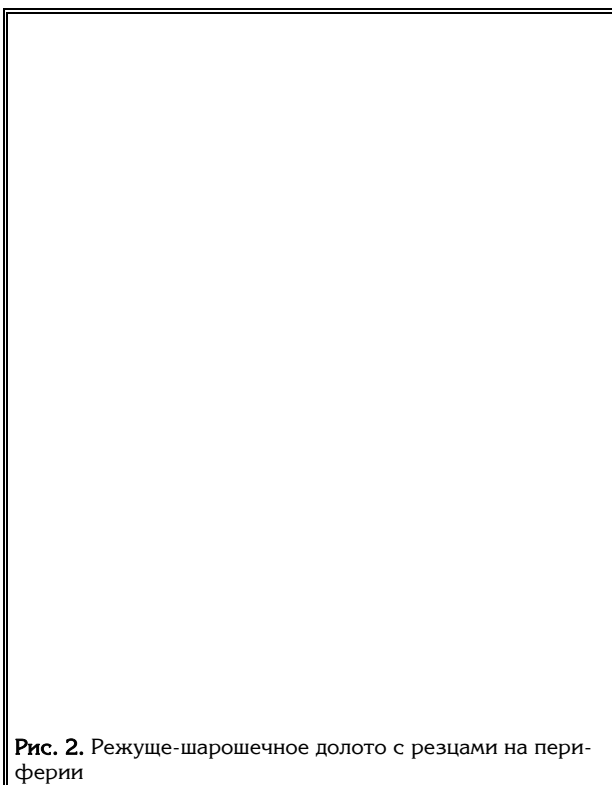


Рис. 2. Режуще-шарошечное долото с резцами на периферии

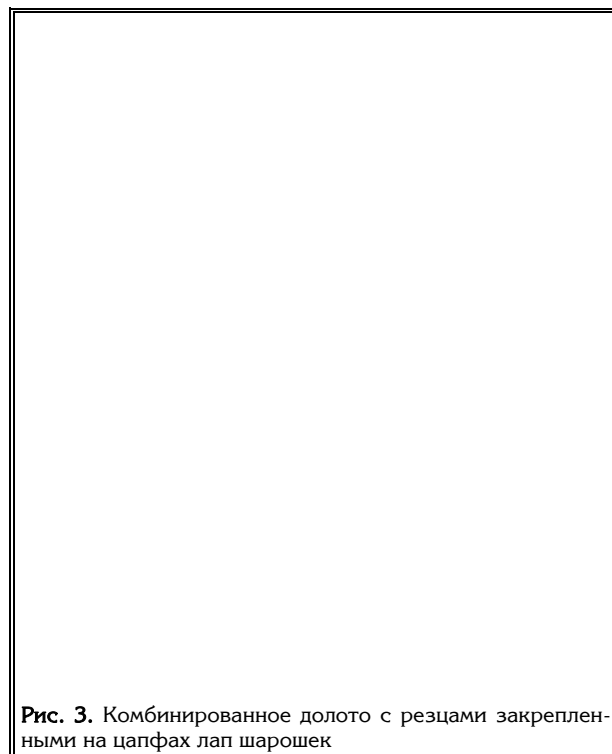


Рис. 3. Комбинированное долото с резцами закрепленными на цапфах лап шарошек

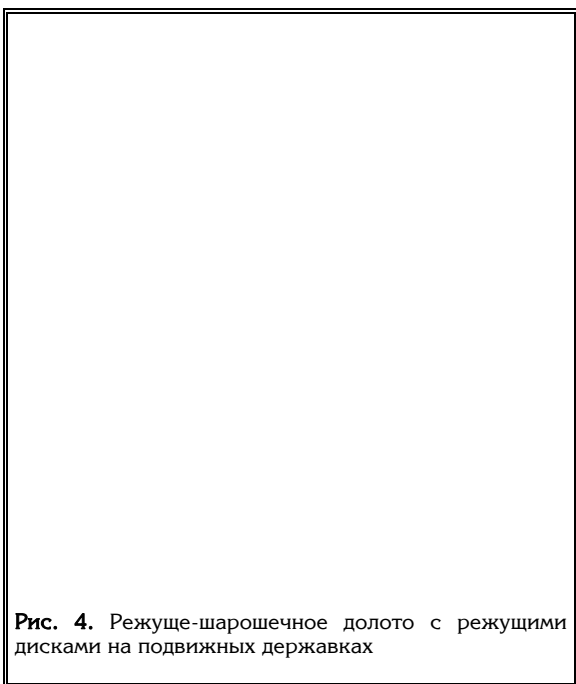


Рис. 4. Режуще-шарошечное долото с режущими дисками на подвижных державках

ванного долота выполнять в виде двух независимых державок, ос

нащенных съемными типовыми резцами и опирающихся на ругие элементы в де резиновых тизаторов.

Долото подобной конструкции разработано кафедрой горных машин и комплексов КузГТУ [2] Шарошечный ган

го долота целесообразно формировать из двух лап с ками с вооружением С или Т от серийных шарошечных долот.

Комбинированное долото может быть снабжено механизмом, позво-

ляющим прижимать режущую

лопасть к забою или отводить ее от него, что дает возможность долоту при необходимости работать или как режущее, или как шарошечное. Подобное долото разработано Иркутским государственным техническим университетом [3]. Основным недостатком такого варианта долота – сложность конструкции. Режуще-шарошечные долота являются принципиально новой техникой, не имеющей аналогов.

Испытания показали, что при бурении неабразивных пород режуще-шарошечные долота могут успешно заменить дорогостоящие и дефицитные шарошечные. Однако серийное изготовление комбинированных долот до сих пор не налажено, т.к. долотные заводы «Волгабурмаш» и «Уралбурмаш» пока не желают этим заниматься.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Катаное Б.А. Развитие конструкций комбинированных режуще-шарошечных долот. Горные машины и автоматика, 2001, № 9, с. 9–12.  
2. Катаное Б.А. Новая конструкция режуще-шарошечного долота. Горная промышленность, 2001, № 3,

с. 53-54.  
3. Техника, технология и опыт бурения скважин на карьерах / под ред. В.А. Перетолчина. - М.: Недра, 1993, 226 с.

**КОРОТКО ОБ АВТОРАХ**

---

*Катанов Борис Александрович – профессор, доктор технических наук, Кузбасский государственный технический университет.*

Файл: КАТАН  
Каталог: G:\По работе в универе\2003г\Папки 2003\GIAB10~03  
Шаблон: C:\Users\Таня\AppData\Roaming\Microsoft\Шаблоны\Normal.dotm  
Заголовок: УДК 622  
Содержание:  
Автор: Alexandre Katalov  
Ключевые слова:  
Заметки:  
Дата создания: 13.08.2003 16:52:00  
Число сохранений: 2  
Дата сохранения: 13.08.2003 16:52:00  
Сохранил: Гитис Л.Х.  
Полное время правки: 10 мин.  
Дата печати: 09.11.2008 17:23:00  
При последней печати  
страниц: 3  
слов: 889 (прибл.)  
знаков: 5 068 (прибл.)